



4/24/00  
03 CO #4

Docket No.: GR 98 P 4106

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as First Class Mail in an envelope addressed to the Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231, on the date indicated below.

By: [Signature] Date: June 25, 1999

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Inventor : Peter Hildebrandt et al.

Applic. No. : 09/322,715

Filed : May 28, 1999

Title : Coupling Device

### CLAIM FOR PRIORITY

Hon. Commissioner of Patents and Trademarks,  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Claim is hereby made for a right of priority under Title 35, U.S. Code, Section 119, based upon the German Patent Application 198 25 385.0, filed May 28, 1998.

A certified copy of the above-mentioned foreign patent application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

[Signature]  
For Applicants

LAURENCE A. GREENBERG  
REG. NO. 29,308

Date: June 25, 1999

LERNER AND GREENBERG, P.A.  
POST OFFICE BOX 2480  
HOLLYWOOD, FL 33022-2480  
TEL: (954) 925-1100  
FAX: (954) 925-1101

/bmb



**Bescheinigung**

Die Siemens Aktiengesellschaft in München/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Kopplungseinrichtung"

am 28. Mai 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol G 02 B 6/36 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 11. Juni 1999

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Agurks

Aktenzeichen: 198 25 385.0

A 8161

**CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT**

## Beschreibung

## Kopplungseinrichtung

- 5 Die Erfindung liegt auf dem Gebiet der optischen Verbindungstechnik, insbesondere der lösbaren mehrkanaligen optischen Verbindungen mittels Steckverbinder.

10 Die Erfindung betrifft eine Kopplungseinrichtung mit einem Lichtwellenleiter-Halter, der eine Oberseite und eine Unterseite mit dazwischenliegenden Schmalseitenflächen aufweist, und mit einer Aufnahme, in die der Halter in Längsrichtung eingeführt ist.

15 Eine derartige Kopplungseinrichtung ist aus einer Veröffentlichung von H. Kosaka et al. mit dem Titel „Plastic-Based Receptacle-Type VCSEL-Array Modules with One and Two Dimensions Fabricated Using the Self-Alignment Mounting Technique“, in ECTC Proceedings 1997 (Electronic Components and Technology Conference), Seiten 383 und 384 bekannt. Bei  
20 dieser Einrichtung ist ein als Steckverbinder zur Aufnahme mehrerer paralleler Lichtwellenleiterenden ausgebildeter Halter mit stirnseitig hervorstehenden Ausrichtstiften vorgesehen. Derartige Halter werden auch als MT-Ferrulen bezeichnet.

25 Der Halter ist seinerseits in ein Steckverbindergehäuse mit Verriegelungselementen eingebracht und in diesem schwimmend gelagert. Der Halter weist eine Oberseite, eine Unterseite und rechtwinklig dazwischen verlaufende Schmalseitenflächen auf. Der Halter hat dadurch eine im wesentlichen quaderförmige Geometrie.  
30

Der Halter ist in Längsrichtung (Steckrichtung) zusammen mit dem Steckverbindergehäuse in eine auch als Adapter oder Steckbucht bezeichnete Aufnahme einführbar, wobei aufnahme-  
35 seitige Verriegelungshaken mit den Verriegelungselementen des

- Steckverbindergehäuses zusammenwirken. Im eingesteckten Zustand kann der Halter über die Ausrichtstifte mittels korrespondierender Ausrichtbohrungen in einem anzukoppelnden Lasermodule oder Kopplungs-partner derart ausgerichtet werden, daß die von dem Halter aufgenommenen einzelnen Lichtwellenleiterenden auf optisch aktive, lichtabstrahlende Zonen eines vertikal emittierenden Laserarrays innerhalb des Moduls ausgerichtet sind.
- 10 Dies ist allerdings nur dann möglich, wenn es während des Steckprozesses gelingt, die Ausrichtung des Halters im Zusammenspiel mit den Ausrichtstiften und den korrespondierenden Ausrichtbohrungen zu gewährleisten. Dies erfordert wiederum eine äußerst präzise Fertigung, insbesondere des Halters
- 15 einerseits und der Positionierung der Aufnahme (Adapter) in bezug auf das Modul bzw. die optisch aktiven Zonen andererseits. Dies wird insbesondere im Hinblick auf den Trend problematisch, zunehmend größere Anzahlen von Lichtwellenleitern in einem gemeinsamen Halter aufzunehmen. Die sich damit ergebende flache Bauform des Halters läßt im übrigen aus der Verbindungstechnik von Einzel-Lichtwellenleitersteckern bekannte Konstruktionen zur gegenseitigen Ausrichtung der Kopplungs-partner ungeeignet erscheinen.
- 20
- 25 Da bei der bekannten Einrichtung sowohl Positionierungstoleranzen zwischen Halter und Aufnahme (Adapter) als auch zwischen Aufnahme und Kopplungspartner (beispielsweise dem elektrophotischen Modul) einfließen, erfordert die bekannte Einrichtung bei der Herstellung der einzelnen Komponenten, bei
- 30 der Montage und bei der Positionierung höchste Präzision.

Die Aufgabe der Erfindung besteht daher in der Schaffung einer Kopplungseinrichtung, bei der der Lichtwellenleiter-Halter in bezug auf die Aufnahme in vorbestimmter relativer

Position spielfrei und positionsgenau reproduzierbar gehalten ist.

5 Diese Aufgabe wird bei einer Kopplungseinrichtung der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß im Übergangsbereich zwischen den Schmalseitenflächen und der jeweils angrenzenden Oberseite oder Unterseite Übergangsflächen vorgesehen sind und die Aufnahme innenseitige Berührungsbereiche aufweist, die mit den Übergangsflächen in spielfreiem  
10 Kontakt sind.

Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht darin, daß die halterseitigen Übergangsflächen und die aufnahmeseitigen Berührungsbereiche korrespondierende Ausrichtkonturen bilden,  
15 so daß ohne weitere Justage eine präzise vorbestimmbare relative Lage zwischen Halter und Aufnahme gewährleistet ist. Daraus ergibt sich der erhebliche fertigungstechnische Vorzug, daß eine Relativjustage zwischen Halter und Aufnahme und ein ggf. anschließend erforderliches wechselseitiges Fixieren  
20 mittels einer Fixiermasse oder anderer Hilfsmittel nicht erforderlich ist. Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Einrichtung ist darin zu sehen, daß die Lagerung des Halters in der Aufnahme auch eine spielfreie Halterung eines anzukoppelnden Kopplungspartners (beispielsweise eines Steckverbinders)  
25 ermöglicht. Auf den Kopplungspartner wirkende Zug- und Querkräfte können infolge der spielfreien Halterung besser abgeleitet werden, was eine höhere mechanische Stabilität des Halters zur Folge hat.

30 Eine fertigungstechnisch bevorzugte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß der Halter im wesentlichen quaderförmig ausgebildet ist, wobei die Übergangsflächen durch entlang der ursprünglichen Quader-Längskanten erzeugte Fasen gebildet sind.

Grundsätzlich können die zur Spielfreiheit der Verbindung zwischen dem Halter und der Aufnahme notwendigen Andruckkräfte der Berührungsbereiche oder Pressungen durch elastische, plastische oder elasto-plastische Auffederungen aufnahmeseitiger Strukturen erzeugt werden. In diesem Zusammenhang sieht eine konstruktiv und fertigungstechnisch bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung vor, daß die Berührungsbereiche Teil einer in Längsrichtung verlaufenden V-förmigen Ausnehmung sind.

10

Je nach Anwendungsfall und Werkstoffkombination kann es gemäß einer Fortbildung der Erfindung vorteilhaft sein, wenn die V-förmige Ausnehmung zwischen zwei elastisch auffederbaren Schenkeln einer Schiene gebildet ist.

15

Eine zumindest teilplastische Verformung dafür vorgesehener Bereiche der Aufnahme wird nach einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung dadurch realisiert, daß die V-förmige Ausnehmung zwischen zwei Schenkeln gebildet ist, wobei die Berührungsfläche von einem zumindest teilweise plastisch verformten Abschnitt der Schenkel gebildet ist.

20

Die Erfindung findet bevorzugten Einsatz bei der Realisierung von Koppeleinheiten oder Kopplungsbuchten mehrkanaliger elektrooptischer Module. Diesbezüglich ist es vorteilhaft, wenn die Aufnahme Teil einer Kopplungs-Steckbucht ist, in deren eine offene Seite ein anzukoppelnder Lichtwellenleiter-Steckverbinder einführbar ist.

25

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines zeichnerisch dargestellten Ausführungsbeispiels weiter erläutert; es zeigen: Figur 1 eine erfindungsgemäße Kopplungseinrichtung und Figur 2 in stirnseitiger Ansicht die Fixierung eines Halters in einer Aufnahme.

35

Figur 1 zeigt in stark vergrößerter Darstellung eine erfindungsgemäße Kopplungseinrichtung, die einen Lichtwellenleiter-Halter 1 umfaßt. Der Halter 1 ist nur aus Gründen einer klareren Darstellung getrennt von einer Aufnahme 2 gezeigt, die ihrerseits Teil einer Koppelbucht 3 ist. Die Koppelbucht 3 hat ein rückwärtiges Ende 3a, das zur mechanischen Fixierung an einem nicht näher dargestellten elektrooptischen Sende/Empfangsmodul vorgesehen ist und dazu einen Montageflansch 4 aufweist. Eine Öffnung 5 am frontseitigen Ende 3b der Koppelbucht 3 ist zur Einführung eines weiteren Lichtwellenleiter-Halters ausgebildet, der im wesentlichen dem dargestellten Halter 1 entsprechen kann und einen Kopplungspartner für den Halter 1 bildet. Seitliche Öffnungen 7, 8 der Koppelbucht dienen zum Verrasten korrespondierender Rasthaken des Kopplungspartners, wie dies beispielsweise aus der eingangs genannten Veröffentlichung bekannt ist.

Der Halter 1 hat eine Oberseite 1a und eine Unterseite 1b und enthält zwischen seiner vorderen Stirnseite und seiner hinteren Stirnseite im längsparallelen Verlauf (entlang der Längsrichtung L) wie andeutungsweise gezeigt mehrere, beispielsweise zwölf Lichtwellenleiterenden 10. Zwischen der Oberseite 1a und der Unterseite 1b verlaufen Schmalseitenflächen 1c, 1d. Die Schmalseitenflächen 1c, 1d gehen in jeweiligen oberen 1e bzw. unteren Übergangsbereichen 1f in die jeweils angrenzende Oberseite 1a bzw. Unterseite 1b über. Die Übergangsbereiche 1e, 1f sind bevorzugt dadurch gebildet, daß der ursprünglich quaderförmig ausgebildete Körper des Halters 1 unter Entfernung der jeweiligen Längskanten 12 jeweils mit einer Fase 14 versehen worden ist. Die ursprünglichen Längskanten und die bei der Herstellung der Fasen jeweils entfernten Materialbereiche des Halters 1 sind andeutungsweise gestrichelt in Figur 1 dargestellt. Damit verläuft im Übergangsbereich zwischen den Schmalseitenflächen 1c, 1d und der jeweils angrenzenden Oberseite 1a, 1b jeweils eine schräge

Übergangsfläche 1g, 1h und zwischen der Unterseite 1b und der jeweils angrenzenden Schmalseite 1c, 1d jeweils eine schräge Übergangsfläche 1i und 1k. Selbstverständlich können die Übergangsflächen entgegen dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel auch nicht als Ebenen, sondern beispielsweise mit leichter Wölbung ausgebildet sein. Bei der Bemessung der Außenkontur des Halters und der Form der Übergangsflächen kommt es im wesentlichen darauf an, daß die nachfolgend geschilderte Wechselwirkung zwischen den Übergangsflächen und Berührungsbereichen der Aufnahme 2 gewährleistet ist.

Wie die Sicht in das rückwärtige Ende 3a der Koppelbucht 3 verdeutlicht, weist die Aufnahme 2 innenseitig an den Längswänden einander gegenüberliegende Schienen 20, 21 auf, die bevorzugt zusätzlich mit einem längsverlaufenden Schlitz 22, 23 versehen sein können. Damit haben die Schienen Schenkel 20a, 20b bzw. 21a, 21b, zwischen denen eine im Querschnitt V-förmige Ausnehmung 24, 25 (vgl. Figur 2) besteht.

20

In der montierten Position ist der Halter 1 in Längsrichtung in L die Aufnahme 2 derart eingeführt, daß jeweils Körperkontakt zwischen den Übergangsflächen 1g bis 1k und den korrespondierenden zugewandten Berührungsbereichen 20c, 20d bzw. 21c, 21d der Schenkel 20a, 20b bzw. 21a, 21b besteht. Dabei können die Schenkel vorzugsweise elastisch durch den Halter 1 aufgeweitet sein, so daß sich die V-förmigen Ausnehmungen 24, 25 unter elastischer Auffederung der Schenkel erweitern. Die elastische Auffederung der Schenkel bewirkt einen zuverlässigen Anpreßdruck zur Erzeugung eines ausreichenden Körperkontaktes zwischen dem Berührungsbereich z. B. 20c und der zugeordneten Übergangsfläche 1g. Die Berührungsbereiche (z. B. 20c) können mit vorstehenden Quetschrippen versehen sein (in den Figuren nicht explizit dargestellt), die beim Einführvor-



gang des Halters 1 in die Aufnahme 2 plastisch verformt werden und damit für einen besonders guten Körperkontakt sorgen.

Der Halter 1 kann in an sich bekannter Weise Durchgangsbohrungen 30, 31 aufweisen, die bis zu seiner kopplungsseitigen Stirnfläche 32 (Figur 1) führen und Zentrierstifte aufnehmen oder mit Zentrierstiften eines Kopplungspartners zur präzisen Ausrichtung zusammenwirken. Bevorzugt ist der Kopplungspartner als Steckverbinder mit einem Lichtwellenleiter-Halter 10 ausgestaltet, der in entsprechender Weise wie der dargestellte Halter ausgebildet ist und somit ebenfalls von dem hochpräzisen Zentriermechanismus zwischen seinen Übergangsflächen und den Berührungsbereichen der Aufnahme profitiert. Bevorzugt sind die Berührungsflächen symmetrisch zu der Ebene 15 der Lichtwellenleiterenden 10 ausgebildet.

## Patentansprüche

## 1. Kopplungseinrichtung

- 5 - mit einem Lichtwellenleiter-Halter (1), der eine Oberseite (1a) und eine Unterseite (16) mit dazwischenliegenden Schmalseitenflächen (1c, 1d) aufweist, und
- mit einer Aufnahme (2), in die der Halter (1) in Längsrichtung (L) eingeführt ist,
- d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a ß
- 10 - im Übergangsbereich (1e, 1f) zwischen den Schmalseitenflächen (1c, 1d) und der jeweils angrenzenden Oberseite (1a) oder Unterseite (1b) Übergangsflächen (1g, 1h, 1i, 1k) vorgesehen sind und
- die Aufnahme (2) innenseitige Berührungsbereiche (20c, 20d; 21c, 21d) aufweist, die mit den Übergangsflächen (1g, 1h, 1i, 1k) in spielfreiem Kontakt sind.
- 15

## 2. Kopplungseinrichtung nach Anspruch 1,

- d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a ß
- 20 der Halter (1) im wesentlichen quaderförmig ausgebildet ist, wobei die Übergangsflächen (1g, 1h, 1i, 1k) durch entlang der ursprünglichen Quader-Längskanten (12) erzeugte Fasen (14) gebildet sind.

## 25 3. Kopplungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2,

- d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a ß
- die Berührungsbereiche (20c, 20d; 21c, 21d) Teil einer in Längsrichtung (L) verlaufenden V-förmigen Ausnehmung (24, 25) sind.

30

## 4. Kopplungseinrichtung nach Anspruch 3,

- d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a ß
- die V-förmige Ausnehmung (24, 25) zwischen zwei elastisch auffederbaren Schenkeln (20a, 20b; 21a, 21b) einer Schiene
- 35 (20, 21) gebildet ist.

5. Kopplungseinrichtung nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die V-förmige Ausnehmung (24, 25) zwischen zwei Schenkeln  
5 (20a, 20b; 21a, 21b) gebildet ist, wobei die Berührungsfläche  
von einem zumindest teilweise plastisch verformten Abschnitt  
der Schenkel (20a, 20b; 21a, 21b) gebildet ist.
- 10 6. Kopplungseinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
der Halter (1) eine Koppereinheit eines mehrkanaligen Sende-  
und/oder Empfangsmodules ist.
- 15 7. Kopplungseinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß  
die Aufnahme (2) Teil einer Kopplungs-Steckbucht (3) ist, in  
deren eine offene Seite (36) ein anzukoppelnder Lichtwellen-  
20 leiter-Steckverbinder einführbar ist.

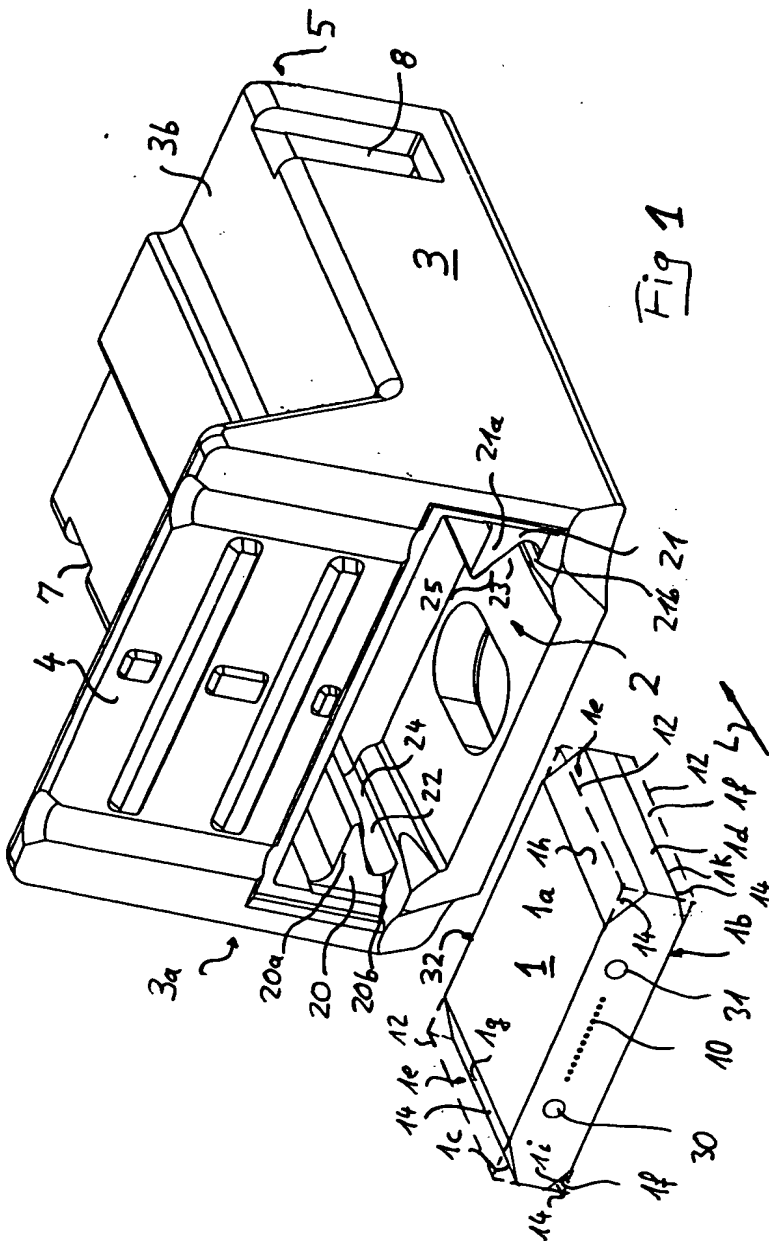


Fig 1

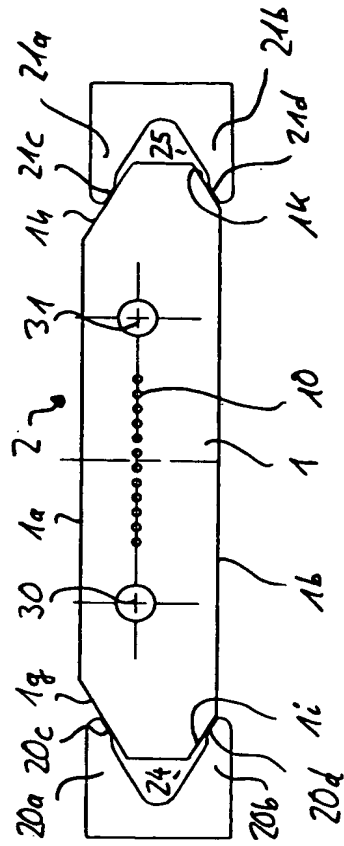


Fig 2